

(11)特許出願公開番号

特開平6-134687

(43)公開日 平成6年(1994)5月17日

### 技術表示箇所

$$\mathbf{z}$$

E 8611-3F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 阿部 直彦

愛知県小牧市大字東田中1200番地 三菱重

工業株式会社名古屋誘導推進システム製作  
所内

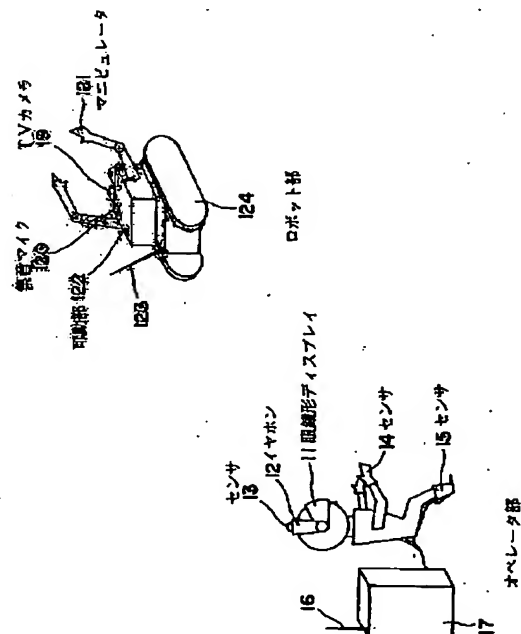
(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 移動ロボットの遠隔操作装置

(57)【要約】

【目的】 小形化し臨場感があり操作性にすぐれる移動ロボットの遠隔操作装置を提供する。

【構成】 TVカメラ19と集音マイク120を搭載した可動部122を有し、可動部122からオペレータ部に送られてくる映像、音響およびその他の各種データを眼鏡形ディスプレイ11およびヘッドホン12によりオペレータに提供することでオペレータにあたかもロボット部に臨場しているような感覚を与える。また眼鏡形ディスプレイ11に移動体124の操縦席情景（ハンドル、ギヤチェンジレバー、ブレーキ、アクセル等）を計算機により発生し重ね合わせこれを手・足の動きにより操作することで移動体124を運転可能とするとともにモードの切換により手の動きとロボット部マニピュレータ121の動きを連動させたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オペレータが操作可能なオペレータ部と上記オペレータの操作に従い直接作業をするロボット部からなるものにおいて、

上記ロボット部から送られる映像および音響をオペレータに提供すると共に操作部を表示する眼鏡形ディスプレイとヘッドホン、オペレータの手、指、頭、足の動きや位置を検出するセンサ、及び上記ロボット部との情報授受を行なうデータ送受信機を備えたオペレータ部と、視覚・聴覚に当るTVカメラ、集音マイクが搭載され、オペレータの頭の動きに連動する可動部、オペレータの手の動きに連動するマニピュレータ、上記可動部及びマニピュレータを搭載した移動体、及び上記オペレータ部との情報授受を行なうデータ送受信機を備えたロボット部と、

からなることを特徴とする移動ロボットの遠隔操作装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、遠隔地に居ながらにして移動ロボットを操作する遠隔操作装置に関する。

【0002】

【従来の技術】移動ロボットの遠隔操作装置の一例を図2に示す。従来技術では、オペレータに操作されるオペレータ部及びオペレータにて操縦される移動ロボット部とを有し、ロボット部に備えられたTVカメラ27による映像、集音マイク28による音響、マニピュレータ29、可動部230、移動体232等に基づく各種データが送受信機231にてオペレータ部に送られ、オペレータ部ではかかる映像、音響、各種データがディスプレイ21、スピーカ22、表示パネル23によりオペレータに提供される。そして、オペレータは、このロボット部からの情報に基づき操作卓24上のレバー、トラックボール、スイッチ等を操作し、送受信機25を介してロボット部を制御している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図2に示す従来装置においては、次のような問題が生じている。

①オペレータ部は、ディスプレイ21、スピーカ22、表示パネル23、操作卓24が個別に備えられており、大がかりな装置となる。

②ロボット部から送られてくる情報は臨場感がなく、このためロボット部における状況と差異が生じてしまう結果、情報の処理に熟練を必要とする。

③ロボットの操作につながる操作卓24の操作がオペレータの自然な動きに反するため操作性が悪い。

【0004】本発明は、上述の問題に鑑み、オペレータ部を小形化し、ロボット部からの情報をオペレータに臨場感のある方法で提供するとともにロボット部をオペレ

ータの動きに連動させることで自然な操作を可能とする移動ロボットの遠隔操作装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成する本発明は、オペレータが操作可能なオペレータ部と上記オペレータの操作に従い直接作業をするロボット部からなるものにおいて、上記ロボット部から送られる映像および音響をオペレータに提供すると共に操作部を表示する眼鏡形ディスプレイとヘッドホン、オペレータの手、指、頭、足の動きや位置を検出するセンサ、及び上記ロボット部との情報授受を行なうデータ送受信機を備えたオペレータ部と、視覚・聴覚に当るTVカメラ、集音マイクが搭載され、オペレータの頭の動きに連動する可動部、オペレータの手の動きに連動するマニピュレータ、上記可動部及びマニピュレータを搭載した移動体、及び上記オペレータ部との情報授受を行なうデータ送受信機を備えたロボット部と、からなることを特徴とする。

【0006】

【作用】オペレータ部は眼鏡形ディスプレイやヘッドホン、オペレータの体の動きや位置を検出するセンサを備えているため装置の体への装着ひいては小形化が図られ、また、オペレータの頭の動きに連動して動く可動部とこの可動部にTVカメラや集音マイクを搭載し、可動部からオペレータ部に送られてくる映像、音響その他の各種データ眼鏡形ディスプレイやヘッドホンを通じてオペレータに伝わることになり、ロボット部に臨場している感覚が得られて、状況判断及び処理が自然に行なえ、更に、眼鏡形ディスプレイ移動体の操縦席情景（ハンドル、ギヤチェンジレバー、ブレーキ、アクセル等）を計算機により発生し重ね合わせこれを手・足の動きにより操作することで移動体を運転可能とするとともにモードの切換により手の動きとロボット部マニピュレータの動きを連動させることができてオペレータによる自然な操作が行なえる。

【0007】

【実施例】ここで、図1を参照して本発明の実施例を説明する。図1は図2に示す従来と同様レイグジスタンスによる遠隔操作ロボットにつき説明する。ここで、レイグジスタンスは遠隔操作の概念で、人間が従来の時空の制約から開放され時間、空間、あるいはこれら両者を隔てた仮想環境に存在することを目指す概念である。

【0008】ロボット部は、TVカメラ19および集音マイク120が搭載された可動部122とマニピュレータ121とを搭載した移動体124、及びこの移動体124にて移動可能な送受信機123を有する。他方、オペレータ部は、オペレータが装着するヘッドホン12、眼鏡形ディスプレイ11、及びセンサ13、14、15を有し、画像生成信号処理部17及び送受信機16を有する。

【0009】ここにおいて、オペレータに装着される眼鏡形ディスプレイ11は、ロボット部のTVカメラ19の映像を表示すると共に、センサ13、14、15のデータを画像生成信号処理部17にて加工し操縦席のシーンとしてハンドル、ギヤチェンジレバー、ブレーキ、アクセル等の操作部位も表示する。また、モード切換えによりオペレータの手の動きとマニピュレータとを連動させることもできる。また、オペレータに装着されるヘッドホンは、集音マイク120の音響出力である。

【0010】図1において13は頭の動きを検出するセンサでロボット部の可動部122の動きに対応するもの、14は手もしくは指のセンサで操縦席が表示されたディスプレイでの操縦操作と、モード切換えにてロボット部のマニピュレータ121の動きに対応するもの、15は足のセンサでディスプレイの操縦操作に係るものである。

【0011】ここで、機能動作をまとめて説明する。ロボット部の可動部122に搭載されたTVカメラ19および集音マイク120からの映像、音響データはその他の各種センサ情報（移動体速度、燃料残量等）と合わせてロボット部送受信機123によりオペレータ部に送信される。オペレータ部ではオペレータ部送受信機16によりこれを受信し映像を眼鏡形ディスプレイ11に、音響をヘッドホン12にそれぞれ出力するとともに、その他のセンサデータを画像生成&信号処理部17で加工し操縦席のシーンとしてハンドル、ギヤチェンジレバー、ブレーキ、アクセル等の操作部位と一緒に、眼鏡形ディスプレイ11に重ね合わせ表示する。オペレータは眼鏡形ディスプレイ11に映し出されたシーンの中の仮想の操作部位をあたかも移動体124に臨場しているかのよう

【0012】また、ロボット部の可動部122はオペレータの頭部に装着された頭の動きを検出するセンサ13

の出力信号（オペレータ部送受信機16によって送信されロボット部送受信機123で受信される）に連動する。ロボット部のマニピュレータ121による作業は、オペレータ部の眼鏡形ディスプレイ11に映し出されたシーン中の操作部でモードを切り換えることによりオペレータの手の動き（手の動き・位置を検出するセンサ14によって検出され画像生成&信号処理部17でマニピュレータ121の制御量に変換、オペレータ部送受信機16、ロボット部送受信機123を経由してマニピュレータ121に指令される）に連動する。

【0013】

【発明の効果】以上のように本考案によれば下記の特有の効果が得られる。

①表示パネル、操作卓が不要、またディスプレイおよびスピーカがオペレータ装着タイプになることからオペレータ部が小型化（ポータブル化）される。

②オペレータが移動体に臨場して操縦する状況が模擬されるため操縦が容易である。

③マニピュレータがオペレータの手の動きに連動して動くため作業性が向上する。

【図面の簡単な説明】

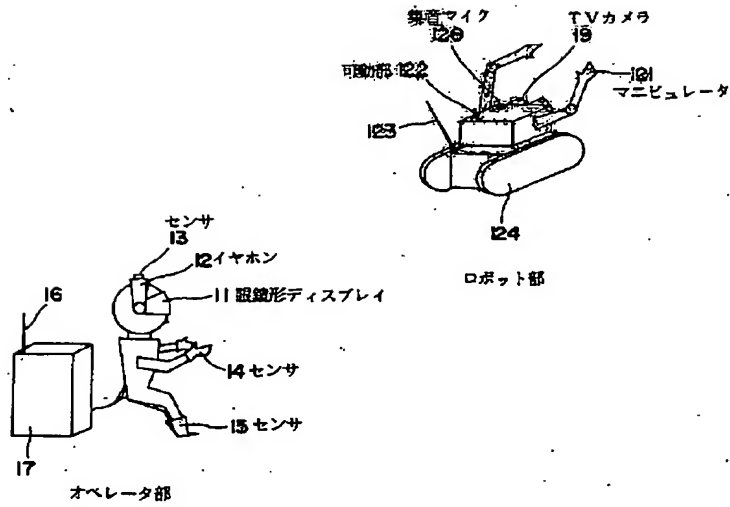
【図1】本発明の実施例の構成図。

【図2】従来例の構成図。

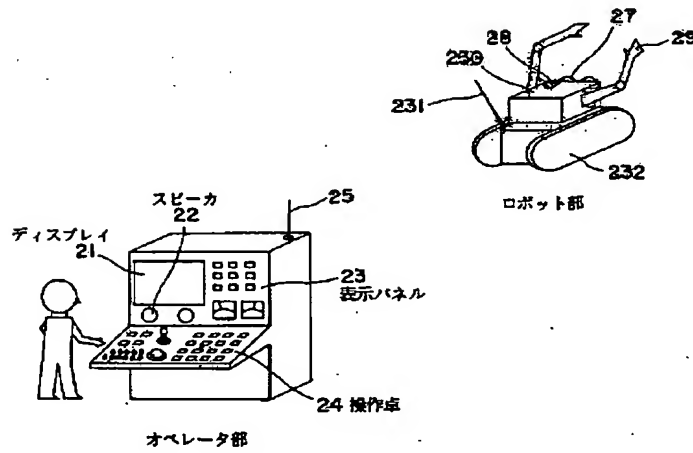
【符号の説明】

- 11 眼鏡形ディスプレイ（＝HMD）
- 12 ヘッドホン
- 13 頭の動きを検出するセンサ
- 14 手の動き・位置を検出するセンサ
- 15 足の動き・位置を検出するセンサ
- 16 オペレータ部送受信機
- 17 画像生成&信号処理部
- 19 TVカメラ
- 120 集音マイク
- 121 マニピュレータ
- 122 可動部
- 123 ロボット部送受信機
- 124 移動体

【図1】



【図2】



BEST AVAILABLE COPY